

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

APPLICANTS : Jae-Yeon Song et al.
SERIAL NO. : Not Yet Assigned
FILED : March 18, 2004
FOR : GTC FRAME STRUCTURE AND METHOD FOR
TRANSMISSION OF ONT MANAGEMENT CONTROL
INFORMATION IN GPON

PETITION FOR GRANT OF PRIORITY UNDER 35 USC 119

MAIL STOP PATENT APPLICATION
COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. BOX 1450
ALEXANDRIA, VA. 22313-1450

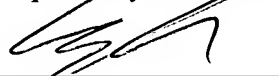
Dear Sir:

Applicant hereby petitions for grant of priority of the present Application on the basis of the following prior filed foreign Application:

<u>COUNTRY</u>	<u>SERIAL NO.</u>	<u>FILING DATE</u>
Republic of Korea	2003-23754	April 15, 2003

To perfect Applicant's claim to priority, a certified copy of the above listed prior filed Application is enclosed. Acknowledgment of Applicant's perfection of claim to priority is accordingly requested.

Respectfully submitted,



Steve S. Cha
Attorney for Applicant
Registration No. 44,069

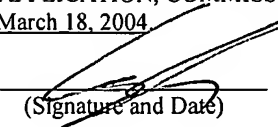
CHA & REITER
210 Route 4 East, #103
Paramus, NJ 07652
(201) 226-9245

Date: March 18, 2004

Certificate of Mailing Under 37 CFR 1.8

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service as first class mail in an envelope addressed to MAIL STOP PATENT APPLICATION, COMMISSIONER FOR PATENTS, P. O. BOX 1450, ALEXANDRIA, VA. 22313-1450 on March 18, 2004.

Steve S. Cha, Reg. No. 44,069
Name of Registered Rep.)



(Signature and Date)

대한민국 특허청
KOREAN INTELLECTUAL
PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원번호 : 10-2003-0023754
Application Number

출원년월일 : 2003년 04월 15일
Date of Application APR 15, 2003

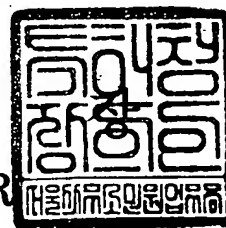
출원인 : 삼성전자주식회사
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2003 년 11 월 10 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0010
【제출일자】	2003.04.15
【국제특허분류】	H04L
【발명의 명칭】	GPON에서의 ONT 관리 제어 정보 전송을 위한 GTC 프레임 구조와 그 전송 방법
【발명의 영문명칭】	GTC Frame Structure for Transmitting OMCI in GPON and Transmitting Method
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	이건주
【대리인코드】	9-1998-000339-8
【포괄위임등록번호】	2003-001449-1
【발명자】	
【성명의 국문표기】	송재연
【성명의 영문표기】	SONG, Jae Yeon
【주민등록번호】	720523-2178211
【우편번호】	463-020
【주소】	경기도 성남시 분당구 수내동 양지마을 한양아파트 514동 902호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	임세윤
【성명의 영문표기】	LIM, Se Youn
【주민등록번호】	730815-1094428
【우편번호】	151-802
【주소】	서울특별시 관악구 남현동 1054-33 신원빌리지 302호
【국적】	KR

【발명자】

【성명의 국문표기】 김잔희
 【성명의 영문표기】 KIM, Jin Hee
 【주소】 경기도 수원시 팔달구 영통동 963-2 쌍용아파트 544동 707호
 【국적】 US

【발명자】

【성명의 국문표기】 권서원
 【성명의 영문표기】 KWON, Seo-Won
 【주민등록번호】 740207-1235230
 【우편번호】 442-813
 【주소】 경기도 수원시 팔달구 영통동 1015-4 301호
 【국적】 KR

【발명자】

【성명의 국문표기】 이윤선
 【성명의 영문표기】 LEE, Yoon Sun
 【주민등록번호】 760228-2018712
 【우편번호】 100-838
 【주소】 서울특별시 중구 신당2동 824-1
 【국적】 KR

【발명자】

【성명의 국문표기】 이종화
 【성명의 영문표기】 LEE, Jong Hwa
 【주민등록번호】 740705-1912011
 【우편번호】 442-724
 【주소】 경기도 수원시 팔달구 영통동 롯데아파트 942동 1404호
 【국적】 KR

【취지】 특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대리인
 이건주 (인)

【수수료】

【기본출원료】	20 면	29,000 원
【가산출원료】	10 면	10,000 원
【우선권주장료】	0 건	0 원
【심사청구료】	0 항	0 원
【합계】	39,000 원	

【요약서】

【요약】

1. 청구범위에 기재된 발명이 속하는 기술분야

본 발명은 기가비트-수동 광 가입자 망(Gigabit-capable Passive Optical Network: 이하, "GPON"이라 칭함)의 ONT 관리 제어 프로토콜에 관련된 것임.

2. 발명이 해결하려고 하는 기술적 과제

본 발명은 GPON에 있어서, ATM 모드를 지원하는 ONT와 GEM 모드를 지원하는 ONT에 대해서 각각 관리 제어 정보를 전달할 수 있는 GPON에서의 ONT 관리 제어 정보 전송을 위한 GTC 프레임 구조와 그 전송 방법을 제공하는데 그 목적이 있음.

3. 발명의 해결 방법의 요지

본 발명은, 기가 비트 수동 광가입자 망(Gigabit-capable Passive Optical Network: 이하, "GPON"이라 칭함)의 OLT(Optical Line Termination)에서 관리 제어 정보를 ONT(Optical Network Terminal)로 전달하기 위한 방법에 있어서, GEM(GPON Encapsulation Method) 모드를 지원하기 위한 목적지 식별자 정보와 ATM(Asynchronous Transfer Mode) 모드를 지원하기 위한 목적지 식별자 정보 중 어느 하나의 식별자 정보를 포함하는 OMCC(ONT Management Control Channel) 필드를 적어도 가지는 PCbD(Physical control Block downstream)부와, 데이터가 포함된 페이로드부를 포함하는 GTC(GPON Transmission Convergence) 프레임을 구성하는 제 1 단계; 및 상기 GTC 프레임을 전송하는 제 2 단계를 포함함.

4. 발명의 중요한 용도

1020030023754

출력 일자: 2003/11/14

본 발명은 GPON 등에 이용됨.

【대표도】

도 5

【색인어】

GPON, GEM, OLT, ONT, OMCI

【명세서】

【발명의 명칭】

GPON에서의 ONT 관리 제어 정보 전송을 위한 GTC 프레임 구조와 그 전송 방법
{GTC Frame Structure for Transmitting OMCI in GPON and Transmitting Method}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 통상적인 PON의 예를 나타낸 일실시에 구성도.

도 2는 통상적인 GPON의 프로토콜 스택 구조를 나타낸 예시도.

도 3은 G.983.2에서 정의한 BPON ONT 관리 제어 정보를 전달하는 프레임에 대한 일실시에 구조도.

도 4는 종래의 TDM과 Ethernet 서비스를 지원하는 GEM 모드의 프레임에 대한 일실시에 구조도.

도 5는 본 발명에 따른 GPON에서의 GTC 프레임에 대한 일실시에 구조도.

도 6는 본 발명에 따른 GPON에서의 GTC 프레임에 대한 또다른 일실시에 구조도.

도 7은 본 발명에 따른 GPON에서의 GTC 프레임에 OMCC 필드의 포함여부를 표시하기 위한 플래그 필드의 삽입에 대한 일실시에 구조도.

도 8은 도 6의 실시예에 따른 GPON의 프로토콜 스택 구조를 나타낸 예시도.

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

- <9> 본 발명은 기가비트-수동 광 가입자 망(Gigabit-capable Passive Optical Network: 이하, "GPON"이라 칭함)의 ONT 관리 제어 프로토콜에 관련된 것이다.
- <10> 전화국부터 빌딩 및 일반 가정까지의 가입자망 구성을 위해, 최근에는 다양한 망 구조와 진화방안들이 제시되고 있다. 그 예로 xDSL(x-Digital Subscriber Line), HFC(Hybrid Fiber Coax), FTTB(Fiber To The Building), FTTC(Fiber To The Curb), FTTH(Fiber To The Home) 등을 들 수 있다. 이들 중 FTTx(x=B, C, H)는 능동 광 가입자망(Active Optical Network: 이하 "AON"이라 칭함)구성에 의해 구현된 능동형 FTTx와, PON 구성에 의해 구현된 수동형 FTTx로 구분될 수 있다.
- <11> 이 때, 수동형 FTTx의 구현에 관여한 PON은 수동 소자에 의한 점-대-다점(point-to-multipoint)의 토폴로지(topology)를 갖는 망 구성으로 인해, 향후 경제성이 있는 광 가입자망 구현 방안으로 제시되고 있다. 즉, PON은 하나의 광선로 종단장치(Optical Line Termination: 이하 "OLT"라 칭함)와 다수의 광 가입자망 장치(Optical Network Unit, 이하 "ONU"라 함)들을 1개의 수동형 광 분배기(Optical Distribution Network: 이하 "ODN"이라 칭함)를 사용하여 연결함으로써, 트리 구조의 분산 토폴로지를 형성한다.
- <12> 이러한 PON의 형태로는 비동기전송모드-수동 광 가입자 망(Asynchronous Transfer Mode Passive Optical Network: 이하 "ATM-PON"이라 칭함)이 가장 먼저 개발되고 표준화가 이루어졌는데, 그 표준화 내용은 ITU-T(International Telecommunication Union - Telecommunication

section)에서 문서화한 ITU-T G.982, ITU-T G.983.1, ITU-T G.983.3에 기술되어 있다. 또한, 현재 ITU-T에서는 GPON 표준화가 진행중이다.

- <13> 도 1은 통상적인 PON의 예를 나타낸 일실시에 구성도이다. 통상적으로 PON은 하나의 OLT와 다수개의 ONU들을 포함하는데, 도 1의 예에서는 하나의 OLT(10)에 3개의 ONU들(12a, 12b, 12c)이 ODN(16)을 통해 접속된 예를 나타내었다.
- <14> 도 1을 참조하면, OLT(10)는 트리 구조의 루트에 위치하며 액세스(access) 망의 각 가입자들에게 정보를 제공하기 위한 중심적인 역할을 수행한다. 이러한 OLT(10)에는 ODN(16)이 접속되는데, ODN(16)은 트리(tree) 토폴로지 구조를 가지고 OLT(10)로부터 전송되는 하향(downstream)의 데이터 프레임을 ONU들(12a, 12b, 12c)에게 분배하고, 역으로 ONU들(12a, 12b, 12c)로부터의 상향(upstream)의 데이터 프레임을 멀티플렉싱하여 OLT(10)로 전송하는 역할을 한다. 한편, ONU들(12a, 12b, 12c)은 하향 데이터 프레임을 수신하여 종단 사용자들(14a, 14b, 14c)에게 제공하고 종단 사용자들(14a, 14b, 14c)로부터 출력되는 데이터를 상향 데이터 프레임으로서 ODN(16)을 통해 OLT(20)으로 전송한다. 이 때, 상기 각 ONU들(12a, 12b, 12c)에 각각 연결된 종단 사용자들(14a, 14b, 14c)은 NT(Network Terminal)를 포함하는 PON에서 사용될 수 있는 여러 종류의 가입자망 종단장치를 의미한다.
- <15> 일반적으로 ATM-PON에서는 53바이트의 크기를 가지는 ATM 셀(cell)을 일정한 크기로 묶은 데이터 프레임 형태로 상/하향 전송하는데, 도 1과 같은 트리 형태의 PON구조에서 OLT(10)은 하향 프레임 안에 ONU들(12a, 12b, 12c) 각각에 분배될 하향 셀을 적절히 삽입하게 된다. 또한, 상향 전송의 경우 OLT(10)는 TDM(Time Division Multiplexing) 방식으로 ONU들(12a, 12b, 12c)로부터 전송된 데이터를 액세스하게 된다. 이 때, OLT(10)와 ONU들(12a, 12b, 12c) 사이에 접속된 ODN(16)은 수동 소자이므로, OLT(10)는 레인징(ranging)이라는 가상거리보정 알

고리즘을 이용하여 수동소자인 ODN(16)에서 데이터가 충돌하지 않도록 하고 있다. 또한, OLT(10)에서 ONU들(12a,12b,12c)로 하향 데이터 전송 시, OLT(10)와 ONU들(12a,12b,12c) 상호 간은 비밀 보장을 위해 암호화를 위한 암호 키와 유지 관리 보수를 위한 OAM(Operations, Administration and Maintenance) 메시지를 서로 주고받도록 되어 있다. 이를 위해 상/하향 프레임에는 일정간격으로 메시지를 주고받을 수 있는 전용 ATM 셀 또는 일반 ATM 셀 내에 해당 데이터 필드가 마련되어 있다.

<16> 상기와 같이 표준화가 완료된 G.983 시리즈를 기반으로 하는 광대역 수동 광 가입자 망 (Broadband Passive Optical Network: 이하 "BPON"이라 칭함)이 ATM을 기반으로 동작하는 것과 달리, GPON은 ATM 서비스를 처리하는 셀 기반 전송방식(일명, ATM 모드) 뿐만 아니라 시분할다중화(TDM: Time Division Multiplex)와 이더넷(Ethernet) 서비스와 같이 가변길이의 패킷도 처리하는 GEM(GPON Encapsulation Method) 방식(일명, GEM 모드)을 동시에 지원한다. 이때, ATM 모드는 전송데이터를 셀 단위로 GTC 프레임에 매핑하여 전송하고, GEM 모드는 전송데이터를 각 프레임 단위로 GTC 프레임에 매핑하여 전송한다.

<17> 도 2는 통상적인 GPON의 프로토콜 스택 구조를 나타낸 도면이다. 도 2를 참조하면, GPON의 프로토콜 스택은 상위 계층과 인터페이싱을 하는 프로토콜 계층(100)과, GTC 계층(200)과, GPM(GPON Physical Media dependent) 계층(300)을 포함하며, 프로토콜 계층(100)은 ATM(Asynchronous Transfer Mode) 클라이언트(110), OMCI(ONT Management Control Interface)(120), GEM 클라이언트(130) 및 PLOAM(Physical Layer Operation Administration Maintenance)(140) 모듈을 포함한다.

- <18> 이와 같은 구성을 갖는 GPON 프로토콜은 상위의 프레임을 GTC 계층(200)에서 GTC 프레임에 다중화하여 전송하며, 이들 중 ATM 클라이언트(110)는 ATM 모드의 전송방식을 지원하고, GEM 클라이언트(130)는 GEM 모드의 전송방식을 지원한다.
- <19> ATM 클라이언트(110)는 ATM 모드에서 고정길이의 셀 단위로 전송데이터를 GTC 프레임에 매핑한다. 이 경우 만약 GTC 프레임 내에 셀 길이(통상적으로 53 byte) 보다 짧은 길이의 공간이 남으면 전송데이터를 다음 프레임에 매핑하여 전송한다. 따라서 ATM 모드의 경우 셀을 분할하는 경우는 없다.
- <20> 하지만, GEM 프레임은 가변길이의 패킷이므로 GEM 클라이언트(130)는 GEM 프레임을 GTC 프레임에 매핑할 경우에 대역폭을 효율적으로 사용하기 위하여 GEM 프레임을 분할하여 전송하는 경우가 발생한다.
- <21> 예를 들어, GEM 클라이언트(130)가 상위 계층으로부터 사용자 데이터(user data)를 수신하면, GEM 클라이언트(130)는 GTC 계층(200)으로부터 현재 대기중인 GTC 프레임의 공간정보(예컨대, 길이)에 대한 정보를 수신하고, 그 정보에 의거하여 현재 사용자 데이터(user data)를 분할하여 다수의 GEM 프레임으로 만들거나 아니면 분할하지 않고 하나의 GEM 프레임으로 만든 후에 그 GEM 프레임을 GTC 계층으로 전송한다. 그러면, GTC 계층(200)에서는 그 GEM 프레임을 현재 대기중인 GTC 프레임에 매핑하여 전송한다.
- <22> 한편, 수신측에서는 GEM 계층(20)에서 이와 같이 분할된 GEM 프레임을 재조립한 후 상위 계층으로 전달한다.
- <23> 종래 기술로서 BPON을 위한 ONT 관리 제어 프로토콜이 있다. BPON은 G.983.1에 정의된 것처럼 ATM 기반으로 동작한다. 또한 G.983.2에서는 BPON의 ONT 관리 제어 인터페이스를 정의

하고 있다. 이 또한 ATM 기반으로 동작한다. 이 관리 제어 정보를 전달할 수 있는 ATM 셀 기반의 프레임 구조를 정의하고 있다.

- <24> 도 3은 G.983.2에서 정의한 BPON ONT 관리 제어 정보를 전달하는 프레임에 대한 일실시에 구조도이다. 프레임을 구성하는 필드의 상세한 설명은 다음과 같다.
- <25> 우선, ATM 헤더(301)에는 관리 제어용 채널 주소인 VPI(Virtual Path Identifier)/VCI(Virtual Channel Identifier)값을 표시한다.
- <26> 그리고, Transaction Correlation Identifier(302)는 요청(Request) 메시지와 응답(Response) 메시지 사이의 관계를 나타낸다.
- <27> 그리고, 메시지 타입(Message Type)(303)은 메시지의 종류를 나타낸다.
- <28> 그리고, 디바이스 식별자(Device Identifier)(304)는 ITU-T G.983.1을 기반으로 하는 시스템(0x0A)을 표시한다.
- <29> 그리고, 메시지 식별자(Message Identifier)(305)는 "Managed entity"와 "Managed entity instance"를 나타낸다.
- <30> 그리고, 메시지 콘텐츠(Message Contents)(306)는 메시지 타입(303)에 정의된 메시지 내용을 표시한다.
- <31> 도 4는 종래의 TDM과 Ethernet 서비스를 지원하는 GEM 모드의 프레임에 대한 일실시에 구조도이다. 종래의 GEM 모드의 프레임 구조는 TDM 프레임이나, Ethernet 프레임을 위한 구조만 정의되어 있다.
- <32> 도 4는 통상적인 GEM 프레임 구조를 나타낸 도면으로서, 도 4를 참조하면 GEM 프레임은 통상적으로 PLI(L)(16 비트)(410), Port ID(12 비트)(420), Frag(2 비트)(430), FFS(2



비트)(440), HEC(16 비트)(450), Fragment Payload(L 바이트)(460)를 포함한다. 이들 중
PLI(Payload Length Identifier)(410), Port ID(420), Frag(430), FFS(440) 및 HEC(450)은 GEM
헤더이다.

<33> 여기서, PLI(410)는 페이로드의 길이를 표시하기 위한 필드이고, Port ID(420)는 트래픽
멀티플렉싱을 제공하기 위하여 트래픽을 구분하기 위한 ID를 표시하는 필드이고, Frag(430)는
페이로드의 분할 상태를 표시하기 위한 필드이고, 마지막으로 HEC(450)는 헤더 에러 검출 및
수정을 위한 필드이다. 한편, FFS(440)는 아직 미정인 필드이다.

<34> 종래에는 상기 GEM 프레임 헤더 중 Frag(430)의 2비트를 이용하여 현재 전송되는 GEM 페
이로드(payload)가 분할된 프레임인지 아닌지를 표시하였다. 예를 들어, 분할되지 않은 GEM 프
레이드는 Frag(430)를 "11"로 설정하고, 분할된 GEM 프레임의 시작 프레임은 Frag(430)를 "10"으
로 설정하고, 분할된 GEM 프레임의 중간 프레임은 Frag(430)를 "00"으로 설정하고, 분할된 GEM
프레임의 마지막 프레임은 Frag(430)를 "01"로 설정하여 해당 GEM 프레임이 분할된 프레임인지
아닌지 또는 분할된 프레임 중 어느 부분에 해당되는 프레임인지를 표시하였다.

<35> 한편, ITU-T에서 표준화가 진행중인 GPON은 하나의 OLT가 다수의 ONT(ONU)와 통신한다.
이때 OLT를 ATM 모드와 GEM 모드를 모두 지원하며, 선택적으로 전송할 수 있다. 하지만,
ONT(ONU)는 한 가지 모드만을 지원한다고 정의되어 있다. 또한 OLT는 통신을 위해 연결되어 있
는 ONT(ONU)들은 관리하기 위하여 ONT 관리 제어 인터페이스가 필요하다. 서로 다른 전송 모드
로 통신하기 때문에 ONT 관리 제어 인터페이스도 서로 다른 모드를 지원해야 한다.

<36> 그런데, 기존의 G.983.2에서 정의된 ONT 관리 제어 인터페이스에서 정의하는 프로토콜은
ATM 기반으로 동작을 한다. 따라서 ONT 관리 제어 패킷은 53바이트 길이의 ATM 셀(도 3 참조)
을 이용해 전송된다. 이때, ATM 헤더에는 ONT 관리 제어 인터페이스를 위한 채널 주소인

VPI/VCI 값이 표시된다. 그리고, 셀 페이로드는 Transaction Correlation Id(302), 메시지 타입(303), 디바이스 식별자(304), 메시지 식별자(305), 메시지 콘텐츠(306), AAL5 트레일러(307)와 같은 정보를 전달하게 된다. 이와같이, ATM 모드로 동작하는 ONT(ONU)는 기존의 G.983.2에서 정의하는 ONT 관리 제어 인터페이스를 바로 적용할 수가 있다.

<37> 그런데, GPON은 GEM 모드와 ATM 모드의 ONT 관리 제어 인터페이스로 구분되어 정의되어 있다. 따라서, GEM 모드로 동작하는 ONT(ONU)에 대해서는 ATM 모드와 같은 ONT 관리 제어 인터페이스를 적용할 수가 없다.

<38> 상기에서 밝힌 바와 같이, GEM 프로토콜에서는 ONT 관리 제어 인터페이스(OMCI) 정보를 전달할 수 있는 방안이 고려되어 있지 않다. 따라서, GEM 프로토콜에서 관리 제어 인터페이스 정보를 전달할 수 있는 메카니즘에 대한 정의가 요청되고 있는 실정이다.

<39> 일반적으로 GEM 페이로드(payload)와 ATM 페이로드(payload)를 모두 지원하는 GPON에서의 OMCI 정보를 전달하는 방안은 크게 두 가지로 나눌 수 있다. 그 하나는 밴드 내(in-band) 방식으로 프레임의 헤더 등에 할당된 채널(dedicated channel)로 항상 필드(field)를 할당하여 사용하는 방안이며, 다른 하나는 밴드 외(out-of-band) 방식으로 OMCI 정보를 위한 프레임을 정의하는 방식이다.

<40> 밴드 외 방식은 현재의 G.983.2를 ATM 모드를 위해서 그대로 사용할 수 있으나 GEM 모드를 위한 OMCI를 새로 정의해야 하는 문제점이 있다.

<41> 한편, 밴드 내 방식은, GPON의 경우에는 ATM 모드와 GEM 모드의 두 가지 모드를 모두 지원하므로, 현재의 G.983.2를 사용하기 위해서는 GEM 모드의 OMCI도 G.983.2의 규격을 그대로 사용하거나 적어도 G.983.2의 OMCI와 동일한 크기의 OMCI 필드를 사용하여야 하는 등, GEM 모

드를 위한 OMCI의 정의에 한계가 있다. 그러나, 밴드 내 방식은 항상 고정채널을 할당한다는 면에서는 유리하며, 새로운 OMCI를 정의하는 것이 아니므로 표준과의 호환면에서도 유리하다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<42> 본 발명은, 상기와 같은 요청에 부응하기 위하여 제안된 것으로, GPON에 있어서, ATM 모드를 지원하는 ONT와 GEM 모드를 지원하는 ONT에 대해서 각각 관리 제어 정보를 전달할 수 있는 GPON에서의 관리 제어 정보 전송을 위한 GTC 프레임 구조와 그 전송 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

<43> 즉, 본 발명에서는 밴드 내 방식을 기본으로 하여 기존의 G.983.2 를 지원하는 것을 전제로, ATM 모드와 GEM 모드를 동시에 지원할 수 있는 ONT 관리 제어 정보 전달 방안을 정의한다.

【발명의 구성 및 작용】

<44> 상기의 목적을 달성하기 위한 본 발명은, 기가 비트 수동 광가입자 망(Gigabit-capable Passive Optical Network: 이하, "GPON"이라 칭함)의 OLT(Optical Line Termination)에서 관리 제어 정보를 ONT(Optical Network Terminal)로 전달하기 위한 방법에 있어서, GEM(GPON Encapsulation Method) 모드를 지원하기 위한 목적지 식별자 정보와 ATM(Asynchronous Transfer Mode) 모드를 지원하기 위한 목적지 식별자 정보 중 어느 하나의 식별자 정보를 포함하는 OMCC(ONT Management Control Channel) 필드를 적어도 가지는 PCBd(Physical control Block downstream)부와, 데이터가 포함된 페이로드부를 포함하는 GTC(GPON Transmission

Convergence) 프레임을 구성하는 제 1 단계; 및 상기 GTC 프레임을 전송하는 제 2 단계를 포함한다.

<45> 또한, 본 발명은 기가 비트 수동 광가입자 망(Gigabit-capable Passive Optical Network: 이하, "GPON"이라 칭함)의 ONT(Optical Network Terminal)에서 관리 제어 정보를 OLT(Optical Line Termination)로 전달하기 위한 방법에 있어서, GEM(GPON Encapsulation Method) 모드를 지원하기 위한 목적지 식별자 정보와 ATM(Asynchronous Transfer Mode) 모드를 지원하기 위한 목적지 식별자 정보 중 어느 하나의 식별자 정보를 포함하는 OMCC(ONT Management Control Channel) 필드를 적어도 가지는 PCBu(Physical control Block upstream)부와, 데이터가 포함된 페이로드부를 포함하는 GTC(GPON Transmission Convergence) 프레임을 구성하는 제 1 단계; 및 상기 GTC 프레임을 전송하는 제 2 단계를 포함한다.

<46> 또한, 본 발명은 기가 비트 수동 광가입자 망(Gigabit-capable Passive Optical Network: 이하, "GPON"이라 칭함)의 OLT(Optical Line Termination)와 ONT(Optical Network Terminal)사이에서 관리 제어 정보를 전달하기 위한 GTC(GPON Transmission Convergence) 프레임 구조에 있어서, GEM(GPON Encapsulation Method) 모드를 지원하기 위한 목적지 식별자 정보와 ATM(Asynchronous Transfer Mode) 모드를 지원하기 위한 목적지 식별자 정보 중 어느 하나의 식별자 정보를 포함하는 OMCC(ONT Management Control Channel) 필드를 적어도 가지는 PCBd(Physical control Block)부와, 데이터가 포함된 페이로드부를 포함하는 것을 특징으로 하는 기가 비트 수동 광가입자 망에서의 관리 제어 정보 전송을 위한 GTC 프레임 구조를 가진다.

<47> 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 일실시예를 상세히 설명한다.

또한, 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명은 생략한다.

- <48> ONT 관리 제어 인터페이스(OMCI : ONT Management Control Interface)는 ONU(ONT) 관리에 대한 프로토콜로서 일종의 OAM(Operations, Administration and Maintenance) 스펙이다. 표준안 G.983.2에 의하면, 현재 BPON을 위한 OMCI의 영역은, 구성 관리(Configuration management), 오류 관리(Fault management), 성능 관리(Performance management), 보안 관리(Security management) 등으로 나눌 수 있다. 그리고, 각각의 영역에 따라 제어 메시지(control message) 즉, OMCI 메시지를 주고 받는 방법과 각 메시지 타입(message type) 및 필요한 특성(attribute) 등이 정의되어 있다.
- <49> 즉, OMCI는 상위 계층(GTC위)의 서비스를 제공하기 위한 일종의 관리 시스템 프로토콜이라고 할 수 있다. 따라서, GPON의 OMCI는 ATM 모드 뿐만 아니라 GEM 모드도 제공을 하므로, GEM 모드를 위한 OMCI의 제정이 필요하며 이를 위해 본 발명에 있어서는 G.983.2를 기본으로 하여 구현한다.
- <50> 도 5 는 본 발명에 따른 GPON에서의 GTC 프레임에 대한 일실시에 구조도이다. 도 5 에 도시된 바에 따르면, "G.GPON.GTC" 에서 정의한 GTC 프레임 구조에 OMCI 채널을 추가하고 있다.
- <51> 우선, GPON에서의 GTC 프레임은 PCBd(Physical Control Block downstream) 필드(500)와 Payload 필드(510)로 나뉜다. 본 발명에서는 OLT에서 ONT로의 다운스트림에 대한 구성을 예로 들어 PCBd 필드(500)를 사용하고 있으나, ONT에서 OLT로의 업스트림에서도 같은 구조를 사용한다.
- <52> 그리고, GTC 프레임 구조에서 PCBd(Physical Control Block downstream) 필드(500)는 일반적으로 동기화를 위한 PSync 필드(51), 길이가 긴 프레임의 인지(indication)를 위하여 FEC 사용 상태와 키 스위칭(key-switching)의 상태를 나타내는 Ident 필드(52), PLOAM(physical

layer operations and maintenance) 필드(53) 및 대역폭 할당/보고 구조(Bandwidth allocation/report structure) 등의 내용을 담고 있는 헤더부이다.

<53> 한편, Payload 필드(510)는 GTC 프레임이 전송하고자 하는 데이터를 포함하는 부분이다.

<54> 본 발명에서는 PCBd 필드(500)에 OMCI 정보를 전달하기 위한 OMCC(ONT Management Control Channel) 필드(54)를 포함한다. 또한, OMCC(ONT Management Control Channel) 필드(54)는 ATM 모드 지원을 위해 목적지 VPI(Virtual Path Identifier)/VCI(Virtual Channel Identifier)를 포함하거나, GEM 모드 지원을 위해 Port ID를 포함하는 필드(55)를 적어도 가진다. 즉, 본 발명에서는 이 PCBd 부분에 ATM 모드 지원을 위해 목적지 VPI/VCI를 포함하거나, GEM 모드 지원을 위해 Port_ID를 포함하는 OMCC 필드를 추가하였으며, 이의 구체적인 내용과 크기, 위치는 본 발명에서는 설명하지 않으나, 기본적으로는 G.983.2의 포맷을 따른다. 즉, 도 3의 Transaction Correlation Id(302), 메시지 타입(303), 디바이스 식별자(304), 메시지 식별자(305), 메시지 콘텐츠(306)의 내용이 포함될 수 있다.

<55> 단, 도 4는 ATM 모드를 위한 OMCI 정보이므로 ATM 헤더 필드(301)는 GEM 모드인 경우, Port_ID로 대체된다.

<56> 또한, OMCC 필드(54)는 항상 전송되는 것이 아니고 필요에 의해 삽입될 수 있으므로, 해당 필드가 삽입되었는지의 유무를 표시하기 위한 플래그 비트를 삽입할 수 있다. 이에 대해서는 후술하는 도 7에서 좀 더 상세히 살펴보기로 한다.

<57> 도 6는 본 발명에 따른 GPON에서의 GTC 프레임에 대한 또다른 일실시에 구조도이다. 도 6에 도시된 바에 따르면, "G.GPON.GTC"에서 정의한 GTC 프레임 구조에 OMCI 채널을 추가하고 있다.

- <58> 우선, GPON에서의 GTC 프레임은 PCBd(Physical Control Block downstream) 필드(500)와 Payload 필드(510)로 나뉜다.
- <59> 그리고, GTC 프레임 구조에서 PCBd(Physical Control Block downstream) 필드(500)는 일반적으로 동기화를 위한 PSync 필드(51), 길이가 긴 프레임의 인지(indication)를 위하여 FEC 사용 상태와 키 스위칭(key-switching)의 상태를 나타내는 Ident 필드(52), PLOAM(physical layer operations and maintenance) 필드(53) 및 대역폭 할당/보고 구조(Bandwidth allocation/report structure) 등의 내용을 담고 있는 헤더부이다.
- <60> 한편, Payload 필드(510)는 GTC 프레임이 전송하고자 하는 데이터를 포함하는 부분이다. 본 발명에서는 PCBd 필드(500)에 OMCI 정보를 전달하기 위한 OMCC(ONT Management Control Channel) 필드(54)를 포함한다.
- <61> 여기서, 본 실시예에서는 OMCC(ONT Management Control Channel) 필드(54)는 OMCC 필드(54)의 목적지를 구별하기 위한 식별자로 VPI/VCI 또는 Port_ID 필드(55) 대신에 ONU_ID 필드(61)를 사용하였다.
- <62> 즉, OMCI는 그 제어의 주체가 VPI/VCI 또는 Port_ID로 구별되는 특정 채널이나 경로, 포트가 아니라 ONT(또는 ONU)이므로 목적지 식별자를 ONU_ID 로 사용할 수 있다.
- <63> 특히, 이 경우에는 ATM 모드 혹은 GEM 모드에 따라 각각 다른 목적지 식별자를 사용하는 도 5와는 달리, 지원 모드에 상관없이 하나의 ID를 사용하므로 OMCC의 필드 포맷이 간단해진다는 장점이 있다. 더우기, 본 실시예에 의하면 도 2에 도시된 GTC framing Sublayer에서 바로 ONU_ID를 추출할 수 있으므로, TC adaptation Sublayer를 거치지 않으므로 도 2의 프로토콜 스택이 도 8에 도시된 바와 같이 변경된다.

- <64> 이와 같이 본 실시예에 의해서도 ONT_ID 필드(61)를 포함하는 OMCC 필드(54)를 추가하였으며, 이의 구체적인 내용과 크기, 위치는 본 발명에서는 설명하지 않으나, 기본적으로는 G.983.2의 포맷을 따른다. 즉, 도 3의 Transaction Correlation Id(302), 메시지 타입(303), 디바이스 식별자(304), 메시지 식별자(305), 메시지 콘텐츠(306)의 내용이 포함될 수 있다.
- <65> 또한, OMCC 필드(54)는 항상 전송되는 것이 아니고 필요에 의해 삽입될 수 있으므로, 해당 필드가 삽입되었는지의 유무를 표시하기 위한 플래그 비트를 삽입할 수 있다. 이에 대해서는 이하 도 7에서 좀 더 상세히 살펴보기로 한다.
- <66> 도 7은 본 발명에 따른 GPON에서의 GTC 프레임에 OMCC 필드의 포함여부를 표시하기 위한 플래그 필드의 삽입에 대한 일 실시예 구조도이다.
- <67> 본 도면의 실시예에서는 상기 도 5 내지 도 6의 설명을 통해 전술한 Ident 필드(52)에 OMCC indic 필드(73)를 추가하여 이 값에 따라 OMCC 필드의 삽입 유무를 판단하도록 한다. 참고로, Key indic 필드(71)는 키 스위칭(Key-switching)에 대한 정보를, FEC(Forward Error Control) indic 필드(72)는 FEC 사용 유무에 대한 정보를 나타낸다.
- <68> 이상에서 설명한 본 발명은, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 있어 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하므로 전술한 실시예 및 첨부된 도면에 의해 한정되는 것이 아니다.
- <69> 이상의 도 5 내지 도 8에 도시된 실시예에서는 OLT에서 ONT로의 다운스트림에 대한 구성을 설명하였으나, ONT에서 OLT로의 업스트림의 경우에도 같은 방법으로 설명될 수 있다. 즉,

ONT에서 OLT로의 업스트림의 경우에는 같은 구조를 가지는 PCBu(Physical control Block upstream) 필드를 가진다. 따라서, 도 5 내지 도 8의 설명은 모두 PCBu 필드에 적용된다.

【발명의 효과】

<70> 상기와 같은 본 발명은, OMCI 정보를 포함하는 OMCC 필드가 추가된 GTC 프레임을 사용하여, ATM 모드 클라이언트 또는 GEM 모드 클라이언트 각각에 대한 제어 정보를 교환할 수 있는 메커니즘을 제공할 수 있는 효과가 있다. 즉, GPON에서 OLT가 ATM 모드로 동작하는 ONT 뿐만 아니라 GEM 모드로 동작하는 ONT를 관리 제어할 수 있게 되는 효과가 있다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

기가 비트 수동 광가입자 망(Gigabit-capable Passive Optical Network: 이하, "GPON"이라 칭함)의 OLT(Optical Line Termination)에서 관리 제어 정보를 ONT(Optical Network Terminal)로 전달하기 위한 방법에 있어서,

GEM(GPON Encapsulation Method) 모드를 지원하기 위한 목적지 식별자 정보와, ATM(Asynchronous Transfer Mode) 모드를 지원하기 위한 목적지 식별자 정보 중 어느 하나의 식별자 정보를 포함하는 OMCC(ONT Management Control Channel) 필드를 적어도 가지는 PCBd(Physical control Block downstream)부와, 데이터가 포함된 페이로드부를 포함하는 GTC(GPON Transmission Convergence) 프레임을 구성하는 제 1 단계; 및

상기 GTC 프레임을 전송하는 제 2 단계를 포함하는 기가 비트 수동 광가입자 망에서의 ONT 관리 제어 정보 전송 방법.

【청구항 2】

제 1 항에 있어서, 상기 PCBd(Physical control Block downstream)부에,

상기 OMCC 필드의 삽입 유무를 판단하기 위한 OMCC 플래그 필드를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 기가 비트 수동 광가입자 망에서의 ONT 관리 제어 정보 전송 방법.

【청구항 3】

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 상기 ONT가 GEM 모드인 경우,

상기 OMCC 필드의 GEM(GPON Encapsulation Method) 모드를 지원하기 위한 목적지 식별자 정보로 포트(Port) 식별자(ID : Identifier)를 사용하는 것을 특징으로 하는 기가 비트 수동 광가입자 망에서의 ONT 관리 제어 정보 전송 방법.

【청구항 4】

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 상기 ONT가 ATM 모드인 경우,

상기 OMCC 필드의 ATM 모드를 지원하기 위한 목적지 식별자 정보로 VPI(Virtual Path Identifier) / VCI(Virtual Channel Identifier)를 사용하는 것을 특징으로 하는 기가 비트 수동 광가입자 망에서의 ONT 관리 제어 정보 전송 방법.

【청구항 5】

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 상기 목적지 식별자 정보로 ONT ID를 사용하는 것을 특징으로 하는 기가 비트 수동 광가입자 망에서의 ONT 관리 제어 정보 전송 방법.

【청구항 6】

제 2 항에 있어서, 상기 OMCC 플래그 필드로,

"G.GPON.GTC"에서 정의된 "Ident" 필드 내의 한 비트를 사용하는 것을 특징으로 하는 기가 비트 수동 광가입자 망에서의 ONT 관리 제어 정보 전송 방법.

【청구항 7】

기가 비트 수동 광가입자 망(Gigabit-capable Passive Optical Network: 이하, "GPON"이라 칭함)의 ONT(Optical Network Terminal)에서 관리 제어 정보를 OLT(Optical Line Termination)로 전송하기 위한 방법에 있어서,

GEM(GPON Encapsulation Method) 모드를 지원하기 위한 목적지 식별자 정보와 ATM(Asynchronous Transfer Mode) 모드를 지원하기 위한 목적지 식별자 정보 중 어느 하나의 식별자 정보를 포함하는 OMCC(ONT Management Control Channel) 필드를 적어도 가지는 PCBu(Physical control Block upstream)부와, 데이터가 포함된 페이로드부를 포함하는 GTC(GPON Transmission Convergence) 프레임을 구성하는 제 1 단계; 및

상기 GTC 프레임을 전송하는 제 2 단계를 포함하는 기가 비트 수동 광가입자 망에서의 ONT 관리 제어 정보 전송 방법.

【청구항 8】

제 7 항에 있어서, 상기 PCBu(Physical control Block upstream)부에,

상기 OMCC 필드의 삽입 유무를 판단하기 위한 OMCC 플래그 필드를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 기가 비트 수동 광가입자 망에서의 ONT 관리 제어 정보 전송 방법.

【청구항 9】

제 7 항 또는 제 8 항에 있어서, 상기 ONT가 GEM 모드인 경우,

상기 OMCC 필드의 GEM(GPON Encapsulation Method) 모드를 지원하기 위한 목적지 식별자 정보로 포트(Port) 식별자(ID : Identifier)를 사용하는 것을 특징으로 하는 기가 비트 수동 광가입자 망에서의 ONT 관리 제어 정보 전송 방법.

【청구항 10】

제 7 항 또는 제 8 항에 있어서, 상기 ONT가 ATM 모드인 경우,

상기 OMCC 필드의 ATM 모드를 지원하기 위한 목적지 식별자 정보로 VPI(Virtual Path Identifier) / VCI(Virtual Channel Identifier)를 사용하는 것을 특징으로 하는 기가 비트 수동 광가입자 망에서의 ONT 관리 제어 정보 전송 방법.

【청구항 11】

제 7 항 또는 제 8 항에 있어서, 상기 목적지 식별자 정보로 ONT ID를 사용하는 것을 특징으로 하는 기가 비트 수동 광가입자 망에서의 ONT 관리 제어 정보 전송 방법.

【청구항 12】

제 8 항에 있어서, 상기 OMCC 플래그 필드로,

"G.GPON.GTC"에서 정의된 "Ident" 필드 내의 한 비트를 사용하는 것을 특징으로 하는 기가 비트 수동 광가입자 망에서의 ONT 관리 제어 정보 전송 방법.

【청구항 13】

기가 비트 수동 광가입자 망(Gigabit-capable Passive Optical Network: 이하, "GPON"이라 칭함)의 OLT(Optical Line Termination)와 ONT(Optical Network Terminal)사이에서 관리 제어 정보를 전송하기 위한 GTC(GPON Transmission Convergence) 프레임 구조에 있어서,

GEM(GPON Encapsulation Method) 모드를 지원하기 위한 목적지 식별자 정보와 ATM(Asynchronous Transfer Mode) 모드를 지원하기 위한 목적지 식별자 정보 중 어느 하나의 식별자 정보를 포함하는 OMCC(ONT Management Control Channel) 필드를 적어도 가지는 PCB(Physical control Block)부와,

데이터가 포함된 페이로드부를 포함하는 것을 특징으로 하는 기가 비트 수동 광가입자 망에서의 관리 제어 정보 전송을 위한 GTC 프레임 구조.

【청구항 14】

제 13 항에 있어서, 상기 PCB(Physical control Block)부에,

상기 OMCC 필드의 삽입 유무를 판단하기 위한 OMCC 플래그 필드를 더 포함하는 기가 비트 수동 광가입자 망에서의 관리 제어 정보 전송을 위한 GTC 프레임 구조.

【청구항 15】

제 13 항 또는 제 14 항에 있어서, 상기 ONT가 GEM 모드인 경우,

상기 OMCC 필드의 GEM(GPON Encapsulation Method) 모드를 지원하기 위한 목적지 식별자 정보로 포트(Port) 식별자(ID : Identifier)를 사용하는 것을 특징으로 하는 기가 비트 수동

광가입자 망에서의 관리 제어 정보 전송을 위한 GTC 프레임 구조.

【청구항 16】

제 13 항 또는 제 14 항에 있어서, 상기 ONT가 ATM 모드인 경우,

상기 OMCC 필드의 ATM 모드를 지원하기 위한 목적지 식별자 정보로 VPI(Virtual Path Identifier) / VCI(Virtual Channel Identifier)를 사용하는 것을 특징으로 하는 기가 비트 수동 광가입자 망에서의 관리 제어 정보 전송을 위한 GTC 프레임 구조.

【청구항 17】

제 13 항 또는 제 14 항에 있어서, 상기 목적지 식별자 정보로 ONT ID를 사용하는 것을 특징으로 하는 기가 비트 수동 광가입자 망에서의 관리 제어 정보 전송을 위한 GTC 프레임 구조.

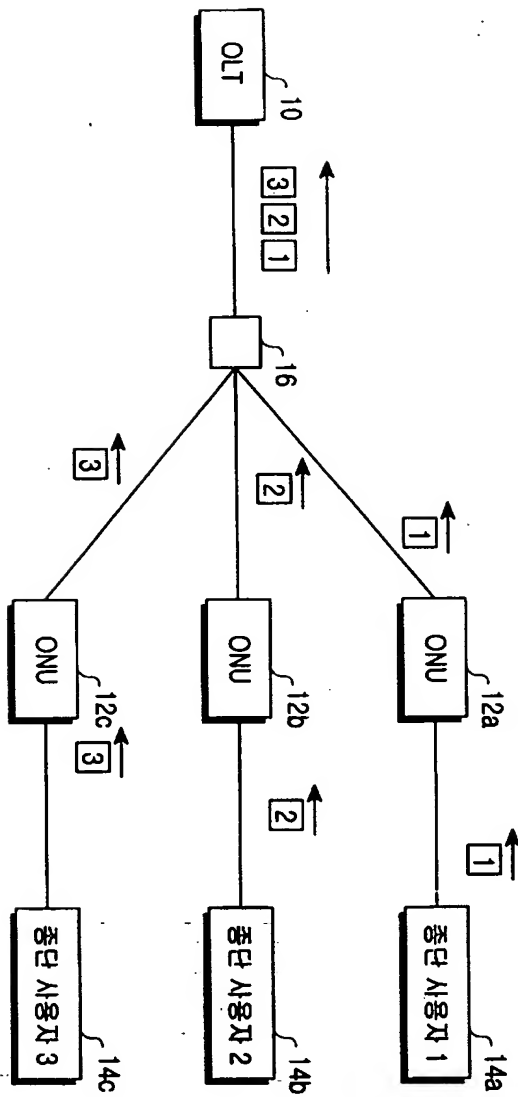
【청구항 18】

제 14 항에 있어서, 상기 OMCC 플래그 필드로,

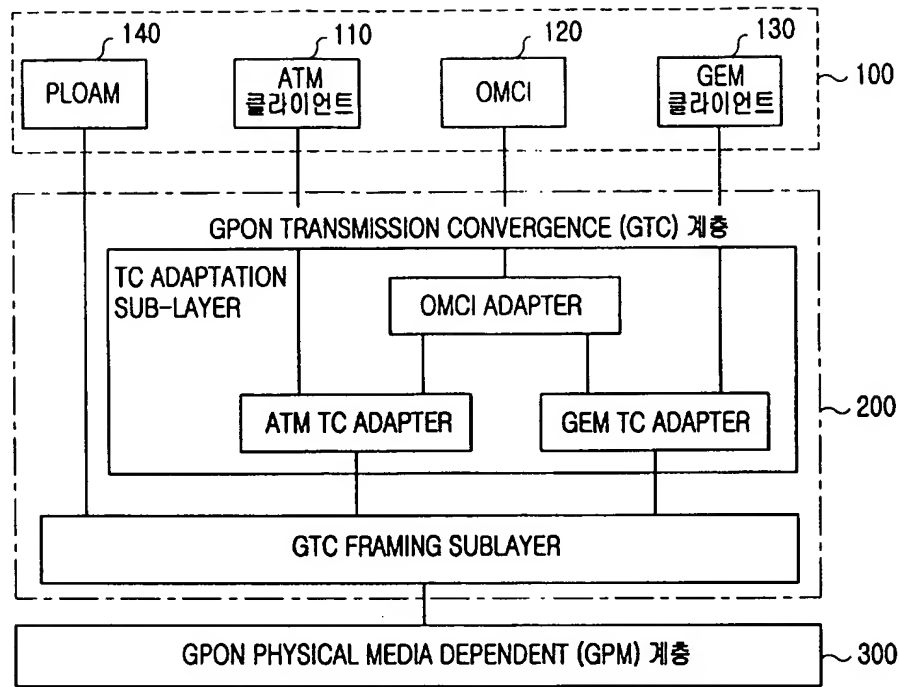
"G.GPON.GTC"에서 정의된 "Ident" 필드 내의 한 비트를 사용하는 것을 특징으로 하는 기가 비트 수동 광가입자 망에서의 관리 제어 정보 전송을 위한 GTC 프레임 구조.

【도면】

【도 1】



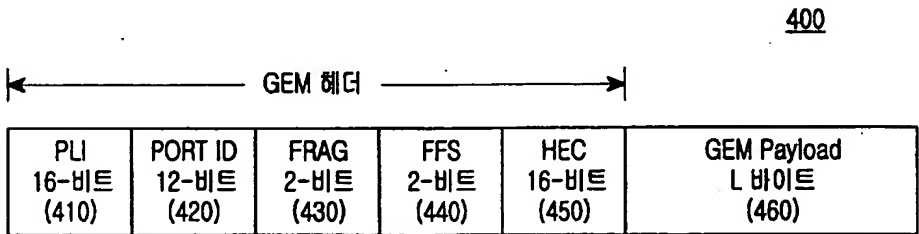
【도 2】



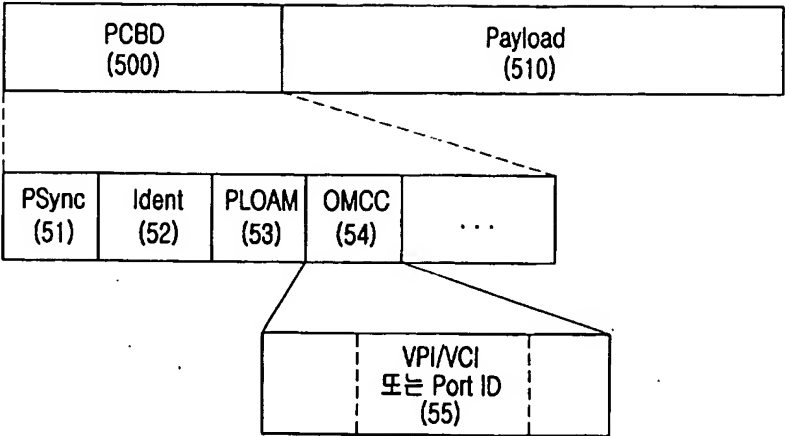
【도 3】

ATM 헤더 (301)	Transaction Correlation Identifier (302)	메시지 타입 (303)	디바이스 식별자 (304)	메시지 식별자 (305)	메시지 컨텐츠 (306)	AAL5 트레일러 (307)
--------------------	---	--------------------	----------------------	---------------------	---------------------	-----------------------

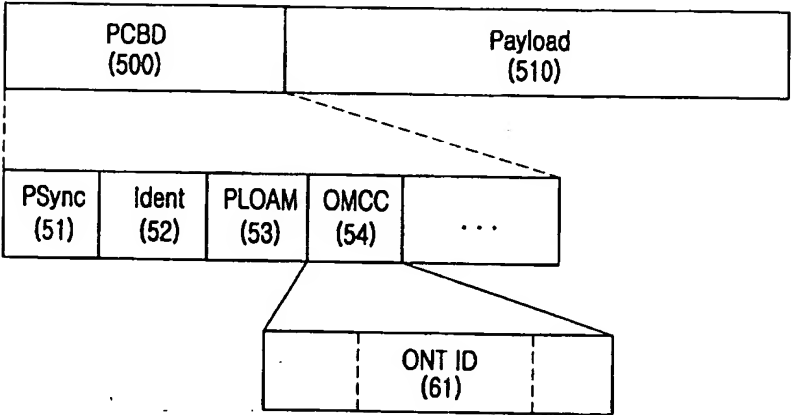
【도 4】



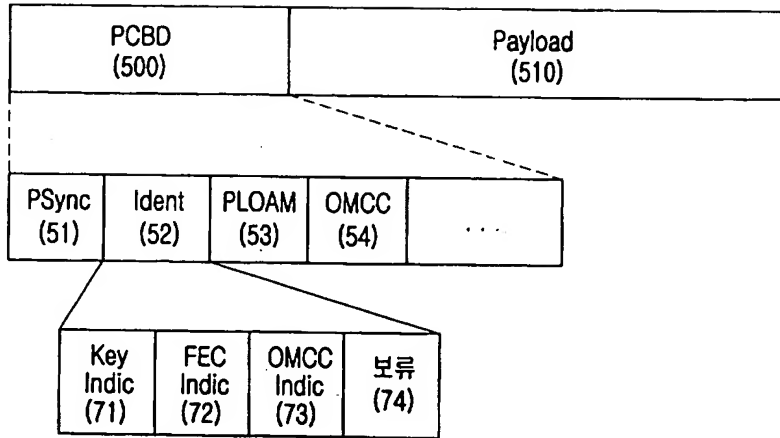
【도 5】



【도 6】



【도 7】



【도 8】

